

REC'D 15 AUG 2003

WIPO

PCT

PCT/JP 03/03900

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

30.06.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2002年 9月25日

出 願 番 号
Application Number: 特願2002-279441
[ST. 10/C]: [JP2002-279441]

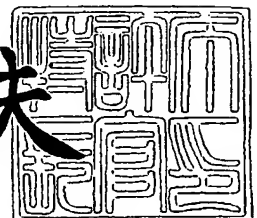
出 願 人
Applicant(s): 三洋電機株式会社
鳥取三洋電機株式会社

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 8月 1日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 BCA2-0129

【提出日】 平成14年 9月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01L 5/00

【発明者】

【住所又は居所】 鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取三洋電機株式会社内

【氏名】 遠藤 正樹

【発明者】

【住所又は居所】 鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取三洋電機株式会社内

【氏名】 吉田 公二

【特許出願人】

【識別番号】 000001889

【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000214892

【氏名又は名称】 鳥取三洋電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100111383

【弁理士】

【氏名又は名称】 芝野 正雅

【連絡先】 03-3837-7751 知的財産センター 東京事務所

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013033

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9904451

【包括委任状番号】 9904463

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 圧力センサー集合体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基台の上に設けられた行方向の複数の第 1 の配線と列方向の複数の第 2 の配線と、その第 1、第 2 の配線の交点近傍にマトリクス状に配置された圧力センサーとを有し、前記第 1 の配線は前記圧力センサーの間ごとに幅広部を有し、前記第 2 の配線は圧力センサーの電極を兼ねていることを特徴とする圧力センサー集合体。

【請求項 2】 前記圧力センサーは対向する第 1、第 2 の電極が空洞部を介して設けられたものであることを特徴とする請求項 1 記載の圧力センサー集合体。

【請求項 3】 前記第 2 の配線は圧力センサーの前記第 2 の電極を兼ねており、前記第 1 の配線は前記幅広部において圧力センサーの前記第 1 の電極に接続素子を介して接続されていることを特徴とする請求項 2 記載の圧力センサー集合体。

【請求項 4】 前記第 1 の配線は、前記第 1 の電極と隣接する部分において前記第 1 の電極の輪郭に沿った形状をしていることを特徴とする請求項 3 記載の圧力センサー集合体。

【請求項 5】 前記第 1 の電極の輪郭が略円形状をしており、前記第 1 の電極に隣接する前記第 1 の配線の輪郭が略円弧状をしていることを特徴する請求項 4 記載の圧力センサー集合体。

【請求項 6】 基台の上に設けられた行方向の複数の第 1 の配線と列方向の複数の第 2 の配線と、その第 1、第 2 の配線の交点近傍にマトリクス状に配置されると共に空洞部を介して配置された対向電極からなる圧力センサーとを有し、前記第 1 の配線は前記圧力センサーの近傍でくびれ部を有し、前記第 2 の配線は圧力センサーの対向電極の一方の電極を兼ねていることを特徴とする圧力センサー集合体。

【請求項 7】 前記圧力センサーの対向電極の他方の電極が略円形状をなしており、前記第 1 の配線のくびれ部が前記他方の電極に沿って略円弧状をなして

いることを特徴とする請求項6記載の圧力センサー集合体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、集積するに好適な微小な圧力センサーおよびその集合体に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、微小な圧力センサーを集積して、例えば指紋を判別する指紋センサーに応用する試みがなされている（例えば、特許文献1参照）。このような圧力センサーは、指先の指紋の僅かな凹凸を検出すべく、2枚の電極被膜を空洞部を設けた状態で対向配置させてなり、指紋の稜線があたれば電極被膜が閉じ、指紋の凹部では電極被膜間の空洞部が開いたままとなるマイクロセンサの集合体である。

【0003】

このような圧力センサーの一つ一つは、例えば薄膜堆積とエッチング技術で、以下のように形成される。つまり、シリコン基板上にCrとかTiからなる第1の金属被膜を設け、その上に所定のパターンの多結晶シリコン又はアルミニウムからなる中間層を積層し、第2の金属被膜を中間層の上に積層して設ける。そして第2の金属被膜に孔を設けて中間層の一部を露出させ、エッチング技術によって中間層を除去する。中間層が存在していた箇所が空洞部となって、第1、第2の金属被膜がその空洞部を挟んで対向配置された電極となる。必要に応じて第2の電極の外側を保護膜で覆うこともある。

【0004】

【特許文献1】

特開平10-300610号公報明細書

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

このようなマイクロセンサにおいては、層を幾つか積層しておいてから必要な層は残しておいて中間層を除去するという高度な技術が必要となり、そのためマトリクスに配置した圧力センサーのための配線は、フォトリソグラフィー技術な

どで、圧力センサーの隙間を縫うように細く直線状に立体交差して設けられることになる。このような配線は、集積度を上げると細くなって断線事故などが発生し易くなり、また抵抗値が高くなって検出精度が低下する。一方配線を太くするとセンサー感度部が狭く小さくなり、指紋稜線に対する感度が鈍くなり好ましいものではなかった。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明は上述の点を考慮してなされたもので、基台の上に設けられた行方向の複数の第1の配線と列方向の複数の第2の配線と、その第1、第2の配線の交点近傍にマトリクス状に配置された圧力センサーとを有し、圧力センサーは対向する第1、第2の電極が空洞部を介して設けられたものであり、第1の配線は圧力センサーの間ごとに幅広部を有し、第2の配線は圧力センサーの電極を兼ねているものである。

【0007】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を指紋センサーを用いて圧力センサー並びにその集合体を説明するが、応用例は指紋センサーに限られるものではない。指紋センサーは、図1に示すように、指先より略一回り大きい基台1上に、行方向の複数の第1の配線2と、列方向の複数の第2の配線3を略直交するように配置し、その交点近傍にマトリクス状に圧力センサー4を配置してなる。それぞれの第1、第2の配線2、3には、走査回路や検出回路が接続されている。

【0008】

圧力センサー4は、二つの電極が空洞部を介して略平行に対向配置されるもので、電極が対向する間の空洞部は各圧力センサーで列方向に連通され、終端に設けられた通気口5に導かれ、必要に応じて外界に開放されている。指紋の稜線などで特定の圧力センサー4に圧力が加えられると、その圧力センサーのみの対向した電極が空洞部を押しつぶして接触し、走査された列の第2の配線3から圧力センサー4を介して行の第1の配線2へ電流が流れ、その位置が認識されるものである。走査と検出は、行と列で入れ替わっても良い。

【0009】

図2は図1の中で2×2の4つの圧力センサー4および通気口5の平面図、図3は図2のA-A断面図（圧力センサー1個分に相当）である。これらの図において、1はガラス基板10からなる基台で、必要に応じてSiNxなどの下地層11や保護層が設けられている。この図3の例では、下地層11がガラス基板10の全面に設けられている。

【0010】

20は、基台1の上に配置された第1の電極で、外形の輪郭が略円形状で、中心が接点部となる円盤状のランドを有する。この第1の電極20は、例えばA1とMoの積層構造からなる。第1の電極20のランドの中央部は接点領域22となっており、ランドから突出した枝部分で、行方向の第1の配線2に抵抗被膜21を介して接続されている。

【0011】

第1の配線2は圧力センサー4の間ごとに幅広部25を有し、圧力センサー4の近傍ではくびれている。その幅広部25で接続された抵抗被膜21は、第1の配線2と第1の電極20を接続する接続素子であり、複数の圧力センサー4が接点を閉じたときに、走査していない接点を介して信号出力が得られるのを判別するためのものであって、ここでは金属被膜や多結晶被膜、不純物をドーピングしたシリコン被膜などからなるが、スイッチング素子や整流素子（ダイオードなど）で構成しても良い。接続素子は、図のように抵抗被膜21の場合、一定の長さを必要とするので、第1の配線2の幅広部25は抵抗被膜の接続されない方に膨出するように形成されている。このような幅広部25を圧力センサーごとに設けることで、くびれ部26が少しばかり細くても全体の抵抗値を低下させ、密着性を確保して剥離し難くなる。

【0012】

この実施例では、第1の配線3のくびれ部26の形状が、隣接する第1の電極20の輪郭に沿った形状になっている。つまり第1の電極20の外形の輪郭が略円形状であり、くびれ部26はその圧力センサー4の外形から略一定間隔をおいた輪郭を有しており、くびれ部26の輪郭は第1の電極20の輪郭に沿って略円

弧状をしている。圧力センサー4の近傍ではくびれ部26を設けることが出来るので、圧力センサー4の集積度を高め、圧力センサー4の圧力を受ける箇所の面積を大きく取ることが出来、感度よく密に圧力位置を検出することが出来る。このような効果はくびれ部26の形状を隣接する第1の電極20の輪郭に沿った形状にすることで、より効率よく得ることが出来る。

【0013】

30は、第1の電極20に空洞部50を介して対向して設けられた第2の電極で、列方向の第2の配線3を兼ねている。この第1の電極20と第2の電極30の間の空洞部50は各々の圧力センサー4で列方向に、各々2本の連通部51で連通され、列の先端に配置された通気口5で開口されている。この第2の電極30は例えばMoからなり、第1の電極20の外輪（エッジ）から充分離れた位置から立ち上がる様に構成され、周辺部に4箇所のリリース口40を有している。この図の例では、第2の電極30は実質的に圧力センサの大きさを決めるものであり、例えば一接点センサーあたり最大径50 μ m（四角形であれば一辺が50 μ m）の大きさである。

【0014】

リリース口40は、後述するような中間層を除去して空洞部50を形成するための孔で、連通部51に設けられている。このリリース口40は、第2の電極で空洞部50上側をすべて覆う場合は第2の電極30に設けられるが、別途透孔を設けるための被膜を設けてその被膜に設けても良い。中間層を除去するためであるから、一つの圧力センサー4に対して複数個、さらには各圧力センサー4ごとに設けられるのが好ましい。最終的にこのリリース口40は絶縁膜72などによって塞がれるのが望ましいので、リリース口40が第1の電極20の上方に位置していたとしても、圧力センサー4の動作状態でリリース口40から第1の電極20が観察できるわけではない。リリース口40は接点領域22に近いので、これを開放しておくとも塵埃や液体が空洞部50に入り込み、接点不良など支障が出る可能性があるからである。

【0015】

60は、第1の電極に積層された第1の絶縁膜で、同心円状に配置された2つの

リング状をなしている。この第1の絶縁膜60は、例えばSiN_xまたはSiO₂などであり、下地層11や第1の電極20の要部を覆うものである。そして、第1の電極20の中央部分は、接点として機能させる接点領域22であるので、第1の絶縁膜60で覆われず電極が露出している。

【0016】

70は、第2の絶縁膜で、第2の電極30を単に大気に晒さないためのものであっても良いし、第2の電極30を補強もしくは支持するものであっても良い。第2の電極30の表面に第2の絶縁膜70を設けることで、空隙50の形成後に水が第2の電極30を通過して空隙50内に浸入することを防止でき、歩留まりを向上させることが出来る。また71、72は、工程上もしくは応力調整上必要とされる絶縁被膜である。

【0017】

第2の電極30そのものは略均一な膜厚をしているが、第1の絶縁膜60の形状に従って後述する中間層の表面が凹凸になるため第2の電極30も波打ったような凹凸形状となる。つまり第1の絶縁膜60の存在する個所が上に浮き、凹部61の場所で沈み、これが同心円状であれば水面に石を投げ込んだときの様な波紋状となる。上述したように第1の配線2は圧力センサー4の傍でくびれているので、第2の電極30は広い面積を圧力感知部として確保でき、また第2の電極30が全体的に凹凸部分を有するため、第2の電極30が柔軟となり、且つ復元力が増す。また第2の電極30又はそれに積層された第2の絶縁膜70に強い圧力が加わったときでも、第2の電極30や第2の絶縁膜70全体に応力が働くため、強度が増し、第2の電極30が破損することは極めて稀となった。

【0018】

次に圧力センサー4の製造工程を簡単に説明する。ガラス基板10上にSiN_xからなる下地層11を積層し、下地層11上に抵抗被膜21を形成する。下地層11を形成することで、抵抗被膜21を多結晶シリコンで形成した際に、ガラス基板11から抵抗被膜21へ不純物が浸透することを防止できる。

【0019】

その後、MoとAlの積層構造をした金属層をスパッタ法等により下地層11

上に形成し、フォトリソグラフィー法により第1の配線2と第1の電極20を形成する。このとき第1の配線2では、第1の電極20と列方向に隣接する部分を第1の電極20の輪郭に沿った形状にしてくびれ部26が形成され、行方向に並ぶ第1の電極20の間に位置する部分にはくびれ部26より幅の広い幅広部25が形成される。次に、下地層11や第1の配線2上にSiNxを積層して第1の絶縁膜60を形成しエッチング工程によって所望のパターンに形成する。

【0020】

次に、第1の絶縁膜60や露出した第1の電極20上にAlからなる金属層を積層する。その後、フォトリソグラフィー法などでこの金属層を所定形状にパターニングし、中間層（図3の空洞部が相当）を形成する。このAlからなる中間層は最終的には取除かれるが、中間層の存在した部分が空洞部50や連通部51になる。一つの圧力センサー4の中間層は、第1の電極20を覆うほぼ円形状の部分とそこから突出して4箇所のリリース口40予定箇所を経由して連通部51を形成するように延在することになる。中間層の形状や厚み等の大きさは、希望する空洞部50や連通部51の形状、サイズに合わせて設計される。

【0021】

次に、中間層や第1の絶縁膜60上に例えばMoからなる金属層をスパッタ法により積層する。中間層やこの金属層は第1の絶縁膜60の形状に応じて表面が凹凸状になる。この金属層上にレジストを塗布し、フォトリソグラフィー法による露光、現像、エッチング処理を施して第2の電極30や連結部形成のための覆部を含む第2の配線3を形成する。そして第2の電極30上にオーバーコート膜として第2の絶縁膜70を形成する。第2の絶縁膜70となる感光性を有するポリイミドを基台1上に塗布し、スピンナーにより均一な膜にする。そしてリリース口40となる箇所を除いた部分の有機膜を露光処理で硬化し、現像処理によりリリース口40に対応する有機膜を取り除く。そして、第2の絶縁膜70上にSiNxを積層し、絶縁膜71を形成する。そしてリリース口40に該当する部分のSiNxを取除くことで第2の電極30の一部分が露出する。

【0022】

そこで、MoとAlの両方の材質を除去するエッチング処理をする。このエッ

チング処理によりリリース口40、通気口23に位置する金属層が除去される。エッチング方法としては、ドライエッチングとウェットエッチングの両方が利用できる。例えば、エッチング液にリン酸、硝酸、酢酸の混合液を用いれば、MoとAlの両方がエッチングできる。このエッチング処理により、圧力センサー4ではリリース口40に対応する部分の第2の電極30と中間層が取除かれ、リリース口40となる。次に、中間層だけを除去するエッチング処理を行う。このときウェットエッチングを行い、エッチング液に塩酸、リン酸、水の混合液を用いる。エッチング液はリリース口40を通じて中間層に達し、中間層の端部から順にエッチングする。混合比が塩酸：リン酸：水＝1：5：1のエッチング液を使用した場合、中間層のAlと第2配線3などを構成するMoとの間に電池効果が生じ、Alが短時間でエッチングされる。このエッチング処理により中間層を確実に取除くことができ、空洞部50や連通部51を形成できる。

【0023】

その後、絶縁膜71上にSiNxを積層し、保護膜となる絶縁膜72を形成する。このSiNxは例えばCVDで形成され、ほぼ同じ厚みの膜が基台1上の全面に積層される。このときリリース口40では第2の絶縁膜70や絶縁膜71などが存在しないため、第1の絶縁膜60上に絶縁膜72が積層され、リリース口40を塞ぐことになる。これによりリリース口40から空洞部50内に塵埃が侵入することを防止できるが、空洞部50は通気口5と連通するため、各圧力センサー4の空洞部50の圧力を外気とほぼ同じにすることができる。

【0024】

通気口5については説明しなかったが、圧力センサー4と略同じステップで同時に作成することが出来、中央の接点領域22に代えて開口部を設けておけばよい。また圧力センサー4が完成したときには通気口5も塞いだ方がよく、この場合、各種工程を経た後、感光性を有するポリイミド樹脂などからなるシール材により通気口を塞ぐことが出来る。

【0025】

なお本発明は、第1の電極20の形状を実施例のようなランド部を持つもの、即ち円板状として説明したが中心円形部と環状部とを有する形状などこれに限定

するものではない。また第2の電極30を波打たせないほうが好ましい場合には、第1の絶縁膜60は薄い平坦なものでよい。

【0026】

また、この実施例では圧力センサー4として一对の電極による接触の有無により圧力を検知する指紋センサを説明したが、本発明は空洞部を有する形態の圧力センサに有効であり、例えば静電容量方式のセンサにも適用できる。

【0027】

【発明の効果】

以上のように、圧力センサーを集積するにあたり中間層や電極を積層して構成する場合、圧力センサーの周囲の配線を圧力センサーの集積配置に従って配置させ、その配線の形状を圧力センサーの形状に沿った形状にしたため、圧力センサーの集積度が良くまたマトリクス感度が向上した。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施例である指紋センサの概略を示す全体図である。

【図2】

本発明実施例の圧力センサー集合体の要部の平面図である。

【図3】

圧力センサーの断面概略図である。

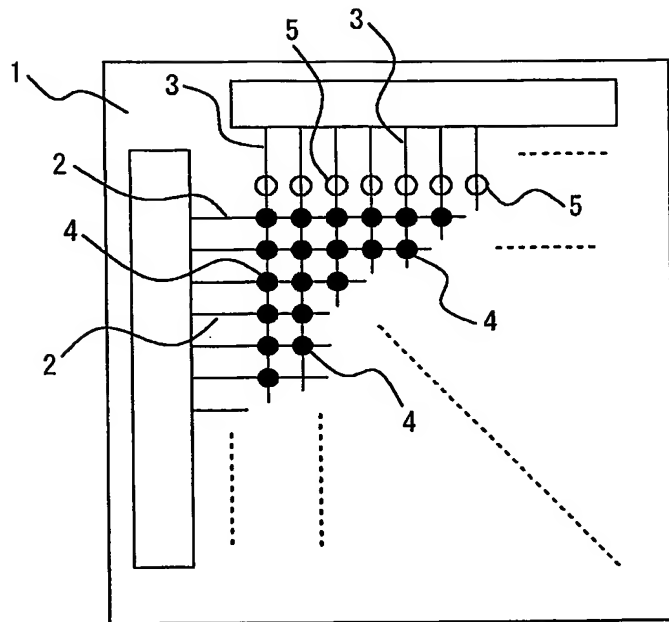
【符号の説明】

- 1 基台
- 2 第1の配線
- 3 第2の配線
- 20 第1の電極
- 30 第2の電極
- 40 リリース口
- 50 空洞部
- 51 連通部

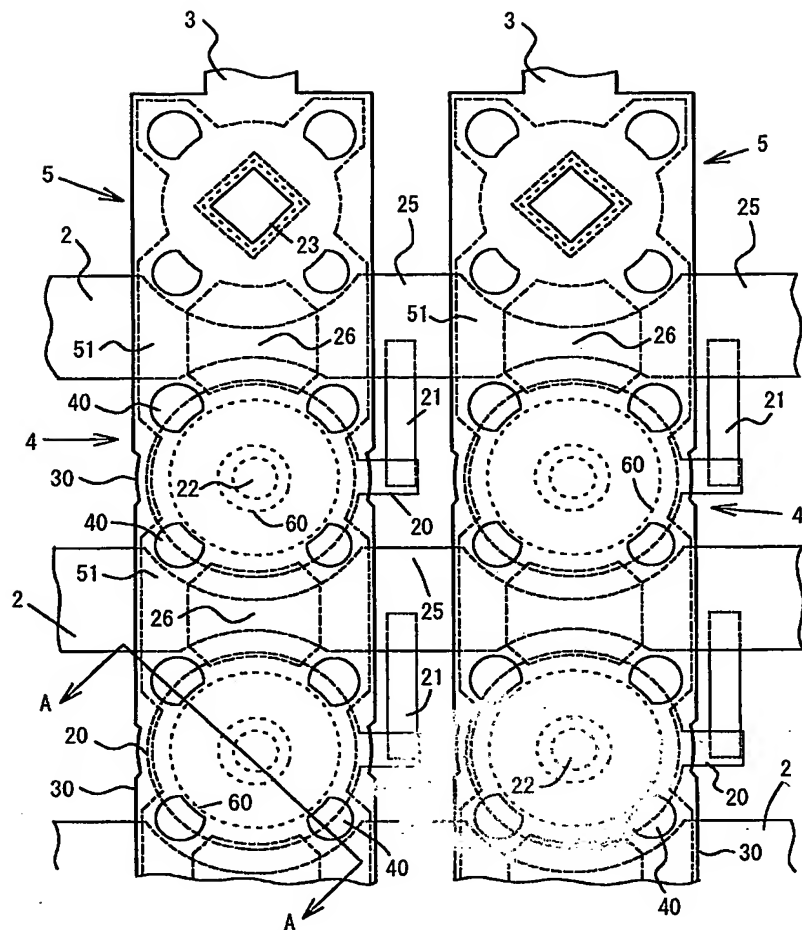
【書類名】

図面

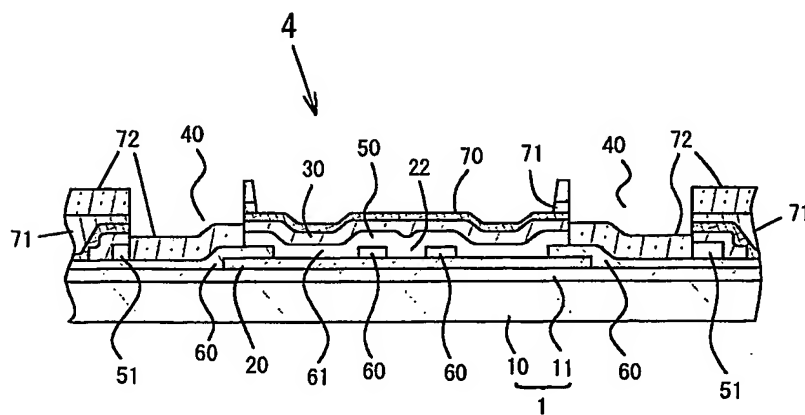
【図1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 2枚の電極を空洞部を介して配置してなる圧力センサーをマトリクス配線するにあたって、圧力センサーを感度よく集積させ、配線を堅牢にする。

【解決手段】 基台1の上に、行方向の複数の第1の配線2と列方向の複数の第2の配線3と、その第1、第2の配線2、3の交点近傍にマトリクス状に配置された圧力センサー4とを配置する。圧力センサー4は対向する第1、第2の電極20、30が空洞部50を介して設ける。第1の配線2は圧力センサー4の間ごとに幅広部25を有し、第2の配線は圧力センサーの電極を兼ねる。

【選択図】 図2

特願 2002-279441

出願人履歴情報

識別番号

[000001889]

1. 変更年月日 1990年 8月24日
[変更理由] 新規登録
住 所 大阪府守口市京阪本通2丁目18番地
氏 名 三洋電機株式会社
2. 変更年月日 1993年10月20日
[変更理由] 住所変更
住 所 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
氏 名 三洋電機株式会社

特願 2002-279441

出願人履歴情報

識別番号

[000214892]

1. 変更年月日

1990年 8月24日

[変更理由]

新規登録

住 所

鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地

氏 名

鳥取三洋電機株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.